

# Czy dane z Cyfrowych Atlasów Wietrzności mogą zastąpić pomiary z masztu i stanowić jedyną podstawę do wykonania audytu wietrzności?

Wiele firm oferuje dane z Cyfrowych Atlasów Wietrzności zapewniając, że dane te wystarczą do wykonania audytu dla małej farmy wiatrowej (np. do 5 MW) czy pojedynczej turbiny wiatrowej. Duże zaś farmy wymagają pomiarów z masztu pomiarowego.

Tego typu informacje zawierają oczywistą nielogiczność - gdzie kończy się pojęcia małej a zaczyna dużej? Czy 5 MW to mała a już 6 MW duża farma wiatrowa?

## Jak skonstruowana jest większość Atlasów Wietrzności?

Oparte są one najczęściej na danych „gridowych” wiatru geostroficznego z „reanalizy”.

### Najpierw wyjaśnijmy pojęcia:

**GRID** - rodzaj typu odwzorowania przestrzeni w GIS. Łączy zalety wektora oraz rastra. Ma postać regularnej siatki, na której przypisano wartości analizowanej cechy (na przykład prędkość wiatru) w miejscu przecięcia się linii. Punkt przecięcia siatki ma wymiar 0, jednakże zasięg wartości cechy definiowany jest poprzez wymiar "oczka" siatki. Ten typ odwzorowania przestrzeni znajduje zastosowanie przede wszystkim w przedstawianiu powierzchni cech ciągłych, gdyż ułatwia ich trójwymiarowe odwzorowanie.

**System Informacji Geograficznej (GIS, ang. *Geographic Information System*)** – system informacyjny służący do wprowadzania, gromadzenia, przetwarzania oraz wizualizacji danych geograficznych, którego jedną z funkcji jest wspomaganie procesu decyzyjnego.

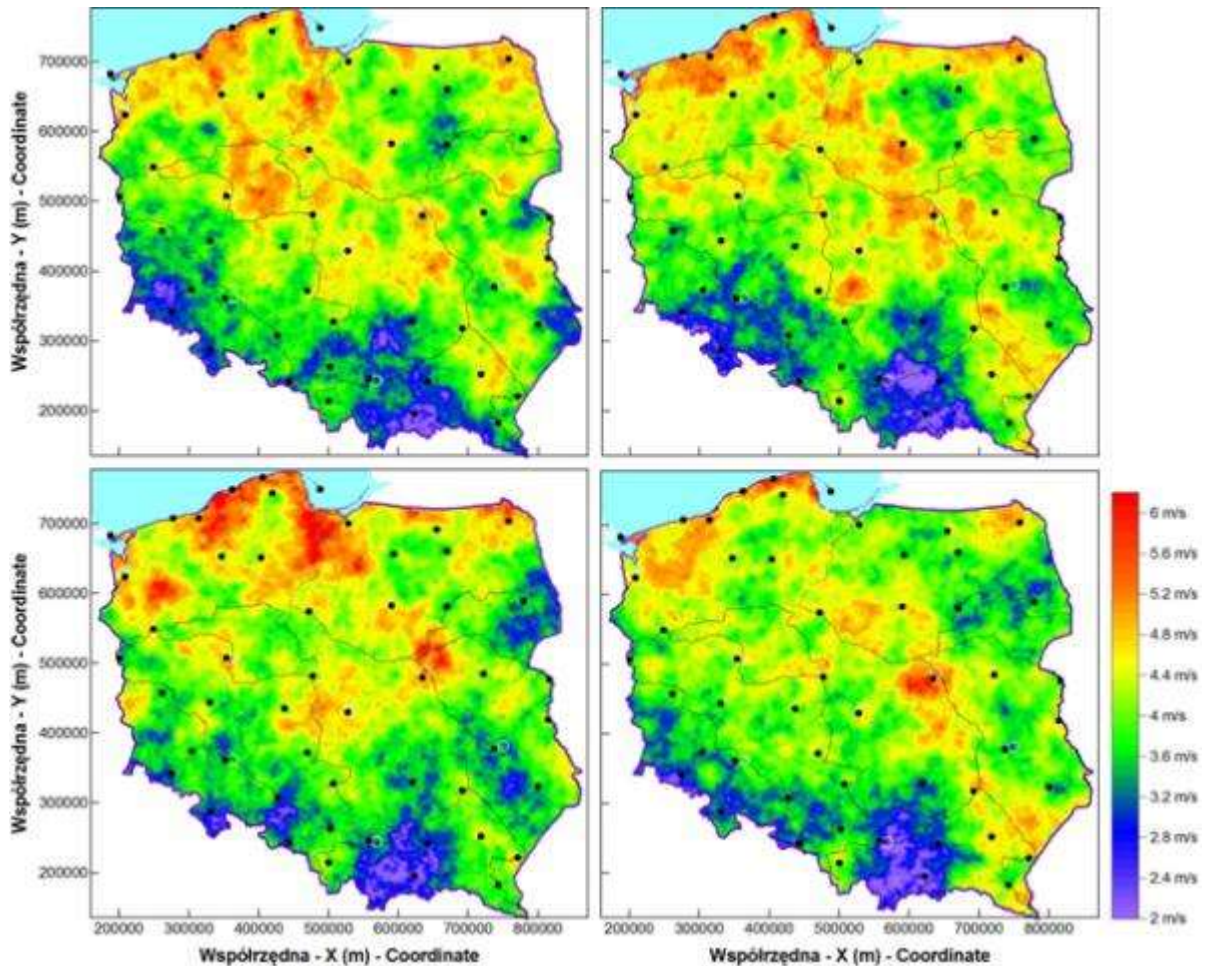
## Co więc oznacza mądre zdanie o danych gridowych wiatru geostroficznego z reanalizy?

Źródłem nie są bezpośrednie dane pomiarowe wiatrów, tylko efekt wielokrotnego ich przetwarzania za pomocą skomplikowanych modeli matematycznych. Na każdym etapie tych obliczeń wprowadzany jest dodatkowy błąd, który się kumuluje.

Dane gridowe wiatru geostroficznego dają znormalizowane wektory prędkości i kierunku wiatru w regularnej siatce (2,5 na 2,5 stopnia szerokości i długości geograficznej, czyli ponad 210 na 210 km) **na wysokości na której nie ma już oddziaływania powierzchni Ziemi, czyli najczęściej co najmniej 1000 m n.p.t.** Wartości te są obliczane za pomocą modeli matematycznych głównie z naziemnych pomiarów ciśnienia atmosferycznego (bo wiatr jest efektem różnicy ciśnień), a także samego wiatru. Czyli ze stosunkowo gęstszej nieregularnej siatki punktów pomiarowych zawierającej często luki pomiarowe (w czasie i w przestrzeni), tworzy się regularną siatkę „znormalizowanego” pola wiatru. Jest to procedura generalizacji, w której zmniejsza się rozdzielczość przestrzenną i czasową danych, uzyskując w zamian ich pełną porównywalność i jednolitość pokrycia.

Przy tworzeniu atlasu wietrzności przeprowadza się z tych danych procedurę odwrotną, tak zwany „*downscaling*”. Czyli stosując skomplikowane procedury numeryczne, zwiększa się „sztucznie” rozdzielczość przestrzenną i czasową tych danych (z ok. 210 na 210 km do 5 na 5

km oraz 6 godzin na 30 minut) i „sprowadza” się je z poziomu 1000 m do poziomu terenu. Oczywiście wykorzystuje się uznane powszechnie przez środowisko naukowe metody, ale nie zmienia to faktu, że końcowy efekt jest rezultatem całego łańcucha obliczeń z których każde oparte jest na pewnych idealnych założeniach fizycznych, które w realnym świecie są „realizowane” z pewnym przybliżeniem. Każdy etap obliczeń wprowadza błąd, a i oryginalne dane pomiarowe nie są idealne.



Przedstawione powyżej mapy rozkładu prędkości wiatru na terenie Polski zostały skonstruowane przy wykorzystaniu tych samych informacji wyjściowych. Jednak różnią się one między sobą. Wybór najbardziej wiarygodnego rozkładu wymaga zastosowania metod analizy przestrzennej.

Trzy podstawowe elementy wpływające na produkcję energii elektrycznej z elektrowni wiatrowej:

- Średnioroczna prędkość wiatru
- Szorstkość terenu
- Gęstość powietrza

Jak to już było opisane wcześniej, najczęściej podstawową prawdziwą rozdzielczością

Atlasów Wietrzności jest 210 na 210 km sztucznie zwiększaną do 20 na 20 lub 5 na 5 km.

Powoduje to, że błąd obliczeniowy siły wiatru może być dość znaczny.

Dane te w zupełności wystarczą, aby w wstępnej fazie doboru lokalizacji, sprawdzić czy w danym miejscu warto podejmować dalsze działania mające na celu posadowienie elektrowni wiatrowej (trudno wyobrazić sobie rozpoczynanie od stawiania masztu pomiarowego ze względu na koszty), ale nie powinny one stanowić jedynej podstawy do opracowania Audytu wietrzności.

[Więcej o wstępnej ocenie potencjału wietrzności kliknij tutaj...](#)

### **Co to jest Audyt Wietrzności?**

Audyt wietrzności składa się z dwóch elementów:

Pierwszy, to posadowienie masztu w miejscu planowanej inwestycji. Zamontowany jest na nim zestaw czujników prędkości i kierunku wiatrów, temperatury, wilgotności i ciśnienia atmosferycznego. Maszt nie może być niższy niż 2/3 wysokości planowanej elektrowni wiatrowej. Pomiary muszą być wykonywane nie krócej niż przez okres 12 miesięcy.

### **WAŻNE!**

Przed każdym rozpoczęciem pomiarów wszystkie czujniki muszą być kalibrowane. Absolutnie niedopuszczalnym jest wielokrotne używanie czujników bez ich każdorazowej kalibracji. Firma montująca maszt wraz z osprzętem zobowiązana jest dostarczyć komplet dokumentacji dotyczącej kalibracji czujników np. w/g Meanset (uznany na rynku europejskim niemiecki instytut)

Drugim elementem jest opracowanie statystyczne serii pomiarów wiatru wykonanych na naszym maszcie.

Szacunek produkcji energii z planowanej farmy generatorów wiatrowych dokonywany jest na podstawie:

- zgromadzonych uprzednio informacji o wieloletnim reżimie wiatru (Atlas ...),
- opracowanych wyników bezpośrednich krótkookresowych pomiarów wykonanych czujnikami zainstalowanymi na maszcie,
- materiałów kartograficznych i teledetekcyjnych dotyczących ukształtowania i pokrycia terenu uzupełnionych dokumentacją zgromadzoną w trakcie wizji lokalnej (w tym dokładne pomiary geodezyjne obiektów liniowych i punktowych stanowiących bariery dla ruchu powietrza),
- symulacji komputerowych wykonanych za pomocą deterministycznych, mezoskalowych modeli przepływu powietrza w strefie przygruntowej (do 200 m n.p.t.).

W ten sposób uzyskujemy w efekcie pełną informację o produkcji energii i efektywności inwestycji uwzględniającą niepewność wynikającą z ograniczonej precyzji danych wyjściowych i ich przetwarzania na każdym etapie analizy. Dzięki temu otrzymuje się pełen rozkład prawdopodobieństwa szacowanych wartości umożliwiającą ocenę ryzyka.

Jedynie tak przeprowadzona analiza pozwala na uzyskanie wiarygodnych danych dotyczących najważniejszej kwestii – ILE ENERGII WYPRODUKUJE NASZA ELEKTROWNIA WIATROWA.

Tak opracowane dane stanowią, dla instytucji finansowych, podstawę do przyjęcia strony przychodowej naszej inwestycji.

Stronę kosztową stanowią zaś kosztorysy wykonane na podstawie projektów oraz wartość samej elektrowni wiatrowej.

[Więcej o audycie wietrzności kliknij tutaj...](#)

Dr Alfred Stach

Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych UAM w Poznaniu